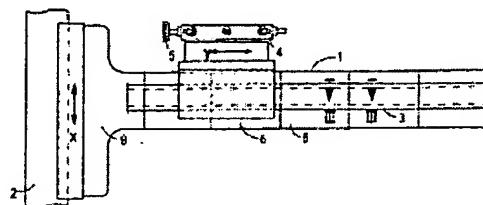


Ceramic positioning arm for rapid, accurate positioning of a handling device for components fits together from several hollow sections aligned in a jig, threaded together in a row and firmly interconnected

Patent number: DE10054136
Publication date: 2002-05-08
Inventor: WACKER JOSEF (DE)
Applicant: WACKER JOSEF (DE)
Classification:
- **international:** B25J18/00; B25J7/00; H05K13/02
- **european:** B23Q1/01B; B23Q11/00B; B23Q11/00D4; B25J9/00H1; B25J9/02B; H05K13/04E
Application number: DE20001054136 20001031
Priority number(s): DE20001054136 20001031

[Report a data error here](#)**Abstract of DE10054136**

A positioning arm (1) fits together from several hollow sections (6) aligned in a jig, threaded together in a row and firmly interconnected. The sections have peripheral bridge-like projecting parts that lock like a telescope with some play into adjacent sections. A gap between the sections is filled with a material that produces a closing or locking material.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 100 54 136 A 1**

(51) Int. Cl.⁷:
B 25 J 18/00
B 25 J 7/00
H 05 K 13/02

(21) Aktenzeichen: 100 54 136.4
(22) Anmeldetag: 31. 10. 2000
(43) Offenlegungstag: 8. 5. 2002

(71) Anmelder:
Wacker, Josef, 82335 Berg, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

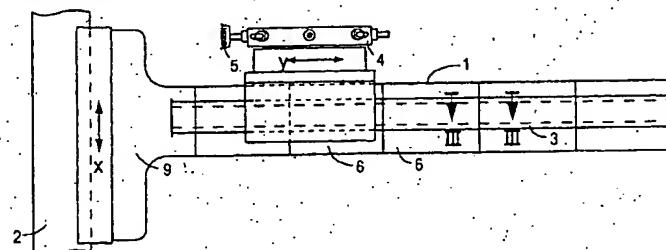
DE 100 54 136 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Keramischer Positionierarm und Verfahren zu seiner Herstellung:

(57) Ein länglicher Positionierarm (1) wird aus kurzen gebraunten Formkörpern (6) zusammengesetzt, die in einer Lehre ausgerichtet und stoffschlüssig miteinander verbunden werden.

Der Positionierarm (1) erreicht eine erheblich höhere Steifigkeit als ein gleich schwerer Stahlarm, wodurch sich die Nachschwingdauer verringern und der Arbeitsablauf beschleunigen lässt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen keramischen Positionierarm zum schnellen und genauen Positionieren zumindest einer Handhabungseinrichtung für Bauteile.

[0002] Bei Bestückautomaten können Revolverbestückköpfe elektrische Bauelemente mit einer Taktrate von ca. 10 Bauteilen/sec auf eine Leiterplatte aufsetzen. Der orthogonal geführte Bestückkopf ist in einer ersten Koordinatenrichtung an einem Positionierarm geführt, der in einer zweiten Koordinatenrichtung ruckartig verfahrbar ist. Dabei kommt es insbesondere beim Stoppen des Positionierarms in der Bestück- oder Abholposition zu elastischen Verformungen (Biegung und Torsion) mit entsprechenden Eigenschwingungen. Die hohe Positioniergenauigkeit erzwingt so bis zum Anklingen der Schwingungen eine Wartezeit, die die Bestückleistung entsprechend verringert.

[0003] Durch die DE 43 10 246 C2 ist ein Positionierarm bekannt geworden, der einstückig schichtweise aus Keramik hergestellt wird. Dabei wird durch ein- oder mehrfaches Eintauchen in eine Schlickermasse eine Keramikschicht aufgebracht, getrocknet und gebrannt. Aufgrund der günstigen Materialeigenschaften des keramischen Materials erreicht der Positionierarm die dreifache Steifigkeit eines gleichschweren Stahlkörpers. Er hat zudem eine geringere Wärmedehnung. Aufgrund des relativ großen Armquerschnitts liegt die maximale Biegespannung weit unter der zulässigen Grenze. Nachteilig ist der hohe Fertigungsaufwand und die geringe Formgenauigkeit, die eine zusätzliche Metallführungsschiene für den Bestückkopf erforderlich macht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Herstellungsaufwand für den Positionierarm mit hoher Steifigkeit zu verringern.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

[0006] Neue Fertigungsverfahren z. B. der Keramikspritzzugß in Verbindung mit Laserschneiden oder Ultraschallbearbeitung ermöglichen die Herstellung von sehr genauen Bauteilen zumindest in kleineren Abmessungen; wodurch sich der Aufwand für eine Nachbearbeitung z. B. mit Diamantwerkzeugen verringern lässt. Insbesondere durch das Zusammenfügen mehrerer Formkörper können diese im einzelnen so kompakt gehalten werden, daß sie geringe Eigenspannungen aufweisen und mit geringem Verzug hergestellt werden können. Beim Zusammenfügen der Formkörper können diese zueinander so ausgerichtet werden, daß der Verzug an den einzelnen Formkörpern kompensiert wird. Dadurch kann auch ein relativ langer Positionierarm mit hoher Genauigkeit hergestellt werden. Die einzelnen Formkörper können kostengünstig in einem Gießverfahren hergestellt und belastungsgerecht ausgeformt werden. Das stoffschlüssige Zusammensetzen bedarf ebenfalls nur eines geringen Aufwands.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Ansprüchen 2 bis 10 gekennzeichneten Merkmalen.

[0008] Die Weiterbildung nach Anspruch 2 werden die Formteile in einem annähernd würfelförmigen Format kompakt und maßgenau ausgebildet.

[0009] Die Vorsprünge nach Anspruch 3 ermöglichen einen engen großflächigen Stoffschlüß zwischen den einzelnen Formkörpern, so daß diese sicher miteinander verbunden werden können.

[0010] Die Stirnwand nach den Ansprüchen 4 und 5 verstieft die rohrförmigen Formkörper insbesondere im Bereich der belasteten Stoßflächen.

[0011] Der Positionierarm nach Anspruch 6 ist in seinen

Abmessungen gewichtsparend an die kinetischen Belastungen des Betriebs angepaßt.

[0012] Die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 7 und 8 ermöglichen eine genaue Ausrichtung von Funktionsformen der einzelnen Formkörper, insbesondere zwischen dem Basisteil und dem freien Endbereich. So können z. B. die Lagerbohrungen eines Roboterschwenkarms in Abstand und Orientierung genau aufeinander abgestimmt werden.

[0013] In ähnlicher Weise können nach Anspruch 9 bei einem linearen Positionierarm während des Aushärtens des Bindematerials die Laufflächen der einzelnen Formkörper zueinander fluchtend ausgerichtet werden, was eine minimale Nacharbeit z. B. durch Schleifen erfordert. Derartige geschliffene Keramiklaufflächen lassen sich optimal mit einem Kugellumlaufager kombinieren.

[0014] Das Fußteil mit eingeförmten Führungsformen für die Linearführung nach Anspruch 10 ist in der gleichen Weise hergestellt wie die Formkörper. Die Lehre mit den Richtformen für die Längsführung ist auch mit Spannmitteln für die Führungsformen versehen, so daß auch die geometrische Beziehung zwischen diesen beiden Führungen mit geringer Abweichung eingestellt werden kann.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine Seitenansicht eines Postionierarms mit einem Bestückkopf und einer stationären Linearführung,

[0017] Fig. 2 eine andere Seitenansicht des Positionierarms nach Fig. 1,

[0018] Fig. 3 einen Schnitt durch den Positionierarm entlang der Linie III-III in Fig. 1,

[0019] Fig. 4 einen Schnitt durch den Positionierarm entlang der Linie IV-IV in Fig. 2.

[0020] Nach den Fig. 1 und 2 ist ein keramischer Positionierarm 1 in einer stationären Linearführung 2 eines Chassis eines Bestückautomaten in einer ersten Koordinatenrichtung x geführt. Der Positionierarm 1 erstreckt sich senkrecht zur Linearführung 2 und weist eine in dieser zweiten Koordinatenrichtung y weisende Längsführung 3 auf, in der eine als revolverartiger Bestückkopf 4 für elektrische Bauteile 5 ausgebildete Handhabungseinrichtung verschiebbar geführt ist.

[0021] Der Positionierarm 1 ist aus mehreren segmentartigen keramischen hohlen Formkörpern 6 zusammengesetzt, die in einem Gießformverfahren hergestellt sind. Die Länge der Formkörper 6 ist deren Querschnittsabmessungen angeähnelt, wodurch sich eine fertigungstechnisch günstige kompakte Abmessung mit geringen Abweichungen von den angestrebten Sollmaßen ergibt. Die Formkörper 6 sind durch ein Bindematerial 7 in Form eines aushärtenden Klebers stoffschlüssig miteinander verbunden. Während des Aushärtens sind sie in mit ihren Längsführungen 3 in einer durchgehenden Lehre eingespannt, die für eine genaue Ausrichtung der einzelnen Segmente sorgt. Dadurch ist es möglich, die Laufflächen der Längsführung 3 mit sehr geringem Übermaß zu fertigen, das eine entsprechend geringe Nacharbeit z. B. durch Diamantschleifen erfordert.

[0022] Die Formkörper 6 weisen auf einer einem Nachbarsegment zugewandten Seite einen steigartigen umlaufenden Vorsprung 8 auf, der in den Innenraum des benachbarten Formkörpers 6 teleskopartig hineinragt. Dadurch wird die Kontaktfläche für das Bindematerial 7 so groß, daß eine hoch belastbare Verbindung entsteht. Im Ansatz des Vorsprungs 8 ist der Formkörper 6 mit einer Stirnwand 11 verstärkt.

[0023] Der Positionierarm 1 ist in seinem Querschnitt zu einem freien Ende hin stark verjüngt und passt sich auf diese Weise gewichtsparend an das Belastungsprofil an. Das ge-

genüberliegende Ende ist mit einem Fußteil 9 versehen, das in ähnlicher Weise wie die Formkörper 6 als hohles keramisches Formteil mit Führungsformen 10 für die Linearführung 2 ausgebildet ist.

5
hen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Aus mineralischem Werkstoff bestehender, insbesondere keramischer Positionierarm (1) zum schnellen und genauen Positionieren zumindest einer Handhabungseinrichtung (z. B. 4) für Bauteile (5) dadurch gekennzeichnet, daß der Positionierarm (1) aus mehreren in seiner Längsrichtung aneinander reihbaren hohlen Formkörpern (6) zusammensetzbare ist, die stoffschlüssig miteinander verbindbar sind; 10
2. Positionierarm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Formkörper (6) im Größenbereich der Querschnittsbemessungen liegt; 15
3. Positionierarm nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkörper (6) zumindest auf einer Seite stegartige umlaufende Vorsprünge (8) aufweisen, die teleskopartig in den angrenzenden Formkörper (6) mit Spiel eingreifen und daß ein Spalt zwischen den Formkörpern (6) mit einem den Stoffschlüssel herstellenden Material (z. B. 7) ausfüllbar ist; 20
4. Positionierarm nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkörper (6) als Hohlkörper ausgebildet ist und an einem seiner Enden eine Stirnwand (11) aufweist; 25
5. Positionierarm nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwand (11) im Bereich der Vorsprünge (8) ausgebildet ist, die in den Innenraum des Folgekörpers mit Spiel hineinragen; 30
6. Positionierarm nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der freiragende Positionierarm (1) mit einem Ende an einem Fußteil (9) verankert ist und sich in seinem Querschnitt zu seinem freien Ende hin verjüngt; 35
7. Positionierarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente, mittels eines die Spalten zwischen den Formkörpern (6) ausfüllenden aushärtenden Bindematerials (7) verbunden sind; 40
8. Positionierarm nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkörper (6) beim Aushärten in eine Lehre fixierbar sind; die an Referenzflächen der Formkörper (6) ansetzbar ist; 45
9. Positionierarm für eine orthogonale Positioniereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkörper (6) mit die Referenzflächen bildenden Laufflächen für eine einstückig angeformte linear durchgehende Längsführung (3) versehen sind, die während des Aushärtens des Verbindungsmaterials in die Lehre einsetzbar ist; 50
10. Positionierarm nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Positionierarm (1) an einem Ende in eine statio-näre Linearführung (2) eines Chassis einsetzbar ist, die sich senkrecht zur Längsführung (3) erstreckt, daß ein Fußteil (9) des Positionierarms mit in die Linearführung (2) eingreifenden Führungsformen (10) versehen ist, daß das Fußteil (9) ebenfalls aus keramischen Material gebildet ist und daß die Lehre mit Spannmitteln für die Führungsformen (10) und die Längsführung (3) verse- 55
- 60
- 65

